

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Searching PAJ

1/2 ページ

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-097813

(43)Date of publication of application : 17.04.1989

(51)Int.Cl.

G01D 5/30

(21)Application number : 62-255198

(71)Applicant : MITSUTOYO CORP

(22)Date of filing : 09.10.1987

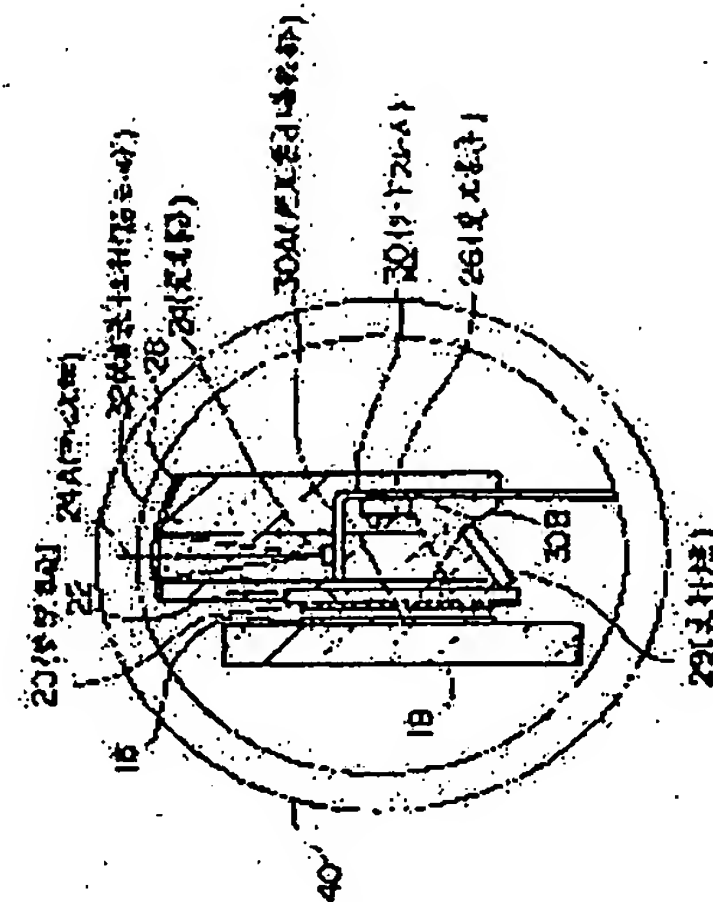
(72)Inventor : YASUDA TAKAFUMI

(54) OPTICAL DISPLACEMENT DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the degree of parallelism of an illumination light without increasing the thickness of a detector and thereby to improve the precision of measurement, by providing the optical axis of a light-emitting element in parallel to a main scale and by disposing a concave reflector and a prescribed reflector on the optical axis.

CONSTITUTION: A light-emitting element 24 is disposed on a second member 20 having a reference scale 20 which moves relatively to a main scale 16. The optical axis of the light-emitting element 24 is set to be parallel to the main scale 16, and a concave reflector 28 and a reflector 29 are disposed on the optical axis. In this construction, a light from the light-emitting element 24 is made to be parallel rays by the concave reflector 28 and applied onto the scale 16 by the reflector 29, and an amount of relative displacement is detected from an output signal of a photosensing element 26 based on the repeated overlap of the scales 16 and 20 with each other. Even when the focal distance of the concave reflector 28 is increased to improve the degree of parallelism of the illumination light, on the occasion, the thickness of a detector does not need to be increased. Accordingly, the precision of measurement can be improved by increasing the degree of parallelism of the illumination light.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

<http://www19.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAW2aWsVDA401097813P1.htm>

2004/04/21

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-97813

⑬ Int. Cl.⁴
G 01 D 5/30識別記号 庁内整理番号
E-8104-2F

⑭ 公開 平成1年(1989)4月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 光学式変位検出器

⑯ 特 願 昭62-255198

⑰ 出 願 昭62(1987)10月9日

⑱ 発 明 者 安 田 尚 文 神奈川県川崎市高津区坂戸165番地 株式会社ミットヨ研
究開発本部

⑲ 出 願 人 株式会社ミットヨ 東京都港区芝5丁目31番19号

⑳ 代 理 人 弁理士 松山 圭佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光学式変位検出器

2. 特許請求の範囲

(1) 一定ピッチの主目盛が形成された第1部材と、前記主目盛に対応する参照目盛が形成され、前記第1部材に対して相対移動可能に配置された光透過性材料からなる第2部材と、前記主目盛を照明する発光素子と、前記主目盛で反射され前記参照目盛を透過した前記発光素子からの照明光を受光して、受光量に応じた電気信号を出力する受光素子と、を有してなり、前記第1部材と第2部材の相対変位による主目盛と参照目盛の重なり合いの繰返しに基づく、受光素子の出力信号の変化により、前記第1部材と第2部材の相対変位量を検出する光学式変位検出器において、前記発光素子を、その中心光軸が前記主目盛及び参照目盛の形成面と平行になるように配置すると共に、該発光素子から射出される照明光を、前記形成面と平行に反射する凹面反射鏡と、この凹面反射鏡によ

り反射形成された平行光線を前記主目盛方向に反射する反射鏡と、を設けたことを特徴とする光学式変位検出器。

(2) 前記発光素子及び受光素子は、光透過性樹脂モールド内にモールドされ、前記凹面反射鏡は前記光透過性樹脂モールドの一部に設けられた反射鏡からなる特許請求の範囲第1項記載の光学式変位検出器。

(3) 前記発光素子及び受光素子は、同一のリードフレームに取付けられた特許請求の範囲第1項又は第2項記載の光学式変位検出器。

(4) 前記リードフレームにおける発光素子を取付ける受光素子搭載部は、前記中心光軸と直交するように折曲げ形成された特許請求の範囲第3項記載の光学式変位検出器。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は、光学式変位検出器に係り、特に、相対変位する主目盛及び参照目盛の重なり合いの繰返しによつて生じる光の変化を受光素子によつ

(2)

特開平1-97813

特開平1-97813 (2)

て電気信号に変換して、該電気信号により前記相対変位量を検出するようにした光学式変位検出器の改良に関する。

【従来の技術】

従来、第5図に示されるように、光学格子からなる一定ピッチの主目盛1が形成された第1部材2と、前記主目盛1に対応する参照目盛3が形成され、前記第1部材2に対して相対移動可能に配置された光透過性材料からなる第2部材4と、前記主目盛1を照明する発光素子5と、前記主目盛1で反射され前記参照目盛3を透過した前記発光素子5からの照明光を受光して、受光量に応じた電気信号を出力する受光素子6と、を有してなり、前記第1部材2と第2部材4の相対変位による主目盛1と参照目盛3の重なり合いの繰返しに基づく、受光素子6の出力信号の変化により、前記第1部材2と第2部材4の相対変位量を検出するようにした、いわゆる光学式エンコーダと称される反射型の光学式変位検出器がある。

第5図において、符号7は発光素子5から放射

てしまうという問題点が生じる。

従って、従来は、主目盛1及び参照目盛3間のギャップgを十分に大きくできないという問題点があった。

【発明の目的】

この発明は、検出器を大きくすることなく、照明光の平行度を向上させ、S/N比の良い検出信号を得られるようにした反射型の光学式変位検出器を提供することを目的とする。

【問題点を解決するための手段】

この発明は、一定ピッチの主目盛が形成された第1部材と、前記主目盛に対応する参照目盛が形成され、前記第1部材に対して相対移動可能に配置された光透過性材料からなる第2部材と、前記主目盛を照明する発光素子と、前記主目盛で反射され前記参照目盛を透過した前記発光素子からの照明光を受光して、受光量に応じた電気信号を出力する受光素子と、を有してなり、前記第1部材と第2部材の相対変位による主目盛と参照目盛の重なり合いの繰返しに基づく、受光素子の出力信

方向に射出された照明光を平行光線とするためのコリメータレンズを示す。

上記のような光学式変位検出器においては、主目盛1及び参照目盛3のピッチをp、照明光の波長を λ として、該照明光が完全な平行光線であれば、主目盛1と参照目盛3間のギャップgが np^2/λ (nは非負整数)に近い値のとき、S/N比の良い信号が得られる。ここで、発光素子5によつて得られる主目盛1及び参照目盛3を照明するための照明光の平行度は、発光素子5のナップ幅をd、コリメータレンズ7の焦点距離をfとした場合、 d/f となる。

従って、照明光の平行度を向上させるためには、前記コリメータレンズ7の焦点距離fを大きくするか、又は発光素子5のナップ幅dを小さくしなければならない。

【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、発光素子5を小さくするには限界があり、又、コリメータレンズ7の焦点距離fを大きくすると、検出器の厚さDが大きくなつ

号の変化により、前記第1部材と第2部材の相対変位量を検出する光学式変位検出器において、前記発光素子を、その中心光軸が前記主目盛及び参照目盛の形成面と平行になるように配置すると共に、該発光素子から射出される照明光を、前記形成面と平行に反射する凹面反射鏡と、この凹面反射鏡により反射形成された平行光線を前記主目盛方向に反射する反射鏡と、を設けることにより上記目的を達成するものである。

又、この発明の実施態様は、前記発光素子及び受光素子を、光透過性樹脂モールド内にモールドし、前記凹面反射鏡を前記光透過性樹脂モールドの一部に設けられた反射膜から形成して上記目的を達成するものである。

又、この発明の他の実施態様は、前記発光素子及び受光素子を、同一のリードフレームに取付けることにより上記目的を達成するものである。

又、この発明の更に他の実施態様は、前記リードフレームにおける発光素子を取付ける受光素子搭載部を、前記中心光軸と直交するように折曲げ

(3)

特開平1-97813

特開平1-97813 (3)

形成して上記目的を達成するものである。

【作用】

この発明において、発光素子の中心光軸が主目盛及び参照目盛の形成面と平行となるようにされ、ると共に該光軸上に凹面反射鏡が配置され、この凹面反射鏡によつて平行光線が形成され、且つこの平行光線が反射鏡により主目盛方向に反射されるように構成されているので、前記凹面反射鏡の焦点距離を大きくしても、検出器の寸法が主目盛及び参照目盛と平行方向に大きくなるのみであつて、検出器の厚さ寸法が拡大されない。

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

この実施例は、第1図及び第2図に示されるように、一定ピッチの光学格子からなる主目盛16が形成された第1部材18と、前記主目盛16に対応する光学格子からなる参照目盛20が形成され、前記第1部材18に対して相対移動可能に配置された光透過性材料からなる第2部材22と、

子24、受光素子26及びリードフレーム30は、第2図に示されるように、光透過性樹脂モールド32によつてモールドされ、前記第2部材22の、第1部材18と反対側の面に一体的に取付けられている。

前記参照目盛20は、第2部材22の、前記光透過性樹脂モールド32と反対側の面に形成されている。又、前記主目盛16は、第1部材18における、第2部材22と対向する面に形成されている。

更に、前記凹面反射鏡28は、前記光透過性樹脂モールド32の上端に形成された凸球面に、金属反射膜を蒸着する等の手段で形成されている。

即ち、凹面反射鏡28は、図において下向きに凹となるように形成されている。

この凹面反射鏡28に対して、前記発光素子24は、その中心光軸24Aが第2図において真上、即ち凹面反射鏡28方向に向けて配置されている。

ここで、前記リードフレーム30における発光素子24が取付けられる発光素子搭載部30Aは、

前記主目盛16を照明する発光素子24と、前記主目盛16で反射され前記参照目盛20を透過した前記発光素子24からの照明光を受光して、受光量に応じた電気信号を出力する受光素子26と、を有してなり、前記第1部材18と第2部材22の相対変位による主目盛16と参照目盛20の重なり合いの繰返しに基づく、受光素子26の出力信号の変化により、前記第1部材18と第2部材22の相対変位量を検出する光学式変位検出器において、前記発光素子24を、その中心光軸24Aが前記主目盛16及び参照目盛20と平行になるように配置すると共に、該発光素子24から射出される照明光を、前記中心光軸24Aと平行に反射する凹面反射鏡28と、この凹面反射鏡28により反射形成された平行光線を前記主目盛16方向に反射する反射鏡29と、を設けたものである。

ここで、前記発光素子24及び受光素子26は、チップ状の光電素子であつて、リードフレーム30にダイボンディングされている。これら発光素

第2図において水平方向に折曲げられ、この発光素子搭載部30A上に取付けられた発光素子24の中心光軸24Aが、図において真上に向くようにされている。

前記反射鏡29は、光透過性樹脂モールド32の下端で、第2部材22に隣接する位置に、第2図において上向きで、且つ、第1部材18側とその反射面が傾けて取付けられている。

前記受光素子26は、リードフレーム30における受光素子搭載部30Bにおいて、前記中心光軸24Aと直交し、且つ、主目盛16及び参照目盛20方向に向けて取付けられている。

即ち、前記発光素子24、凹面反射鏡28、反射鏡29、参照目盛20及び主目盛16、受光素子26は、発光素子24から上向きに射出された照明光が、凹面反射鏡28によつて下向きに反射され、光透過性樹脂モールド32を通り反射鏡29により反射され、第2部材22及びこの第2部材22に形成された参照目盛20を透過して、主目盛16に至り、その目盛面において反射され、

(4)

特開平1-97813

特開平1-97813(4)

再び参照目盛20、第2部材22を通り、光透過性樹脂モールド32内の受光素子26に到達するように配置されている。

ここで、前記リードフレーム32の発光素子搭載部30Aには、凹面反射鏡28と反射鏡29との間で照明光が漏れられないように、切欠き30Hが形成されている(第3図参照)。

又、前記凹面反射鏡28は、発光素子24から放射方向に射出された光線が、反射鏡29方向に、平行光線として反射されるように選択されている。即ち、凹面反射鏡28が形成される凸成面の半径をRとしたとき $f=R/2$ で、且つ、発光素子24からのR/2の位置に形成されている。

前記第2部材22及びこれと一体の発光素子24及び受光素子26、リードフレーム30及び光透過性樹脂モールド32は、第2図に示されるように、円筒状の外筒40に固定されている。

前記発光素子24の入力端子及び受光素子26の出力端子は、第1図に示されるように、測定回路42に接続されている。この測定回路42は、

受光素子26からの出力信号を処理して、第1部材18と第2部材22の相対移動距離を算出し、表示器44に出力して、測定値を表示させるものである。

第1図の符号46はスピンドル48を介して前記第1部材18に連結された測定子、50はスピンドル48を案内するためのガイドをそれぞれ示す。このガイド50は、前記外筒40に固定保持されるものである。

次に、第3図を参照して、前記発光素子24及び受光素子26を含む受発光組立体を製造する過程について説明する。

まず、第3図(A)に示されるリードフレーム30における発光素子搭載部30Aを折曲げ線31Aにおいて、第3図(B)に示されるように直角に折曲げ、且つ該発光素子搭載部30A及び受光素子搭載部30Bに銀ペースト等の接合材料33を塗布し、第3図(C)に示されるように、発光素子24及び受光素子26をワイボンディングする。

ここで、リードフレーム32には、前記受光素子搭載部30Bの受光角度を調整するための予備折曲げ線31Bを予め形成しておく。

次に、ワイボンディングされた発光素子24及び受光素子26を、リードフレーム30における対応するインナリード部30Dにワイヤ34によりワイボンディングする。ワイボンディング終了後は、前記光透過性樹脂モールド32によつて、第3図(D)に示されるように樹脂モールドする。

次に、リードフレーム30のインナリード部30Dを光透過性樹脂モールド32から突出した部分で切断し、端子30Cを形成した後、光透過性樹脂モールド32上端の端面部にアルミ蒸着により反射膜を形成して、凹面反射鏡28を形成すると共に、光透過性樹脂モールド32に前記第2部材22及び反射鏡29を接合して製造を終了する。

この実施例において、発光素子24から射出された照明光は、凹面反射鏡28により反射され、主目盛16及び参照目盛20と平行な平行光線と

なつて、光透過性樹脂モールド32内で、リードフレーム30の切欠き30Hを通り、反射鏡29で反射され、更に第2部材22及び参照目盛20を通り、主目盛16に至る。

この主目盛16の目盛面で反射された照明光は、再び参照目盛20、第2部材22を経て光透過性樹脂モールド32内に入り、ここで、リードフレーム30上の受光素子26に到達することになる。

受光素子26に到達した照明光の光量は、第1部材18と第2部材22の相対変位量に応じて、主目盛16と参照目盛20の重なり合いの繰返しによつて、増減を繰返し、その回数に応じて受光素子26は電気信号を測定回路42に出力し、測定回路42はこれをカウントして、第1部材18と第2部材22の相対変位量として表示器44に出力する。

上記実施例においては、発光素子24から、主目盛16及び参照目盛20と平行な方向に照明光が射出され、且つ、この照明光が凹面反射鏡28により、前記主目盛16及び参照目盛20と平行

(5)

特開平1-97813

特開平1-97813(5)

な平行光線に変換され、更に、反射鏡によつて平行状態で、主目盛16及び参照目盛20方向に反射されるので、平行光線を形成するための凹面反射鏡28の焦点距離を長くしても、検出器全体の取さが大きくなならない。従つて、凹面反射鏡28の焦点距離を大きくして、平行光線の平行度を向上させることができる。

又、前記リードフレーム30に取付けられた発光素子24、受光素子26は、光透過性樹脂モールド32によつて一体的にモールドされ、且つこの光透過性樹脂モールド32の一部に凹面反射鏡28が形成されているので、これらの間の寸法精度を向上し、且つそれを安定して維持することができる。

次に、第4図に示される本発明の第2実施例につき説明する。

この第2実施例は、前記第1実施例における受光素子搭載部30Bを、予備折曲げ線31Bにおいて折曲げて、その受光面が、主目盛16で反射され、参照目盛20を透過した照明光と直交する

ある。

更に又、上記実施例は2つの部材の直線的相対変位を検出するエンコーダに関するものであるが、本発明はこれに限定されるものでなく、回転角度を検出するロータリーエンコーダにも適用されるものである。

又、上記各実施例は、凹面反射鏡28を、光透過性樹脂モールド32に形成したものであるが、これは、光透過性樹脂モールド32と別体に設けてもよく、又反射鏡29は、光透過性樹脂モールド32とは別体であるが、これは、光透過性樹脂モールドの端面にアルミ等を蒸着して反射膜を形成するようにしてもよい。

【発明の効果】

本発明は、上記のように構成したので、反射型の光学式変位検出器において、検出器の厚さを増大することなく、発光素子から射出される照明光を平行光線とするための凹面反射鏡の焦点距離を大きくして、測定精度を向上させることができるという優れた効果を有する。

ようにしたものである。

他の構成は前記第1実施例と同一であるので、第1実施例における同一の部分には同一の符号を付することにより説明を省略するものとする。

この第2実施例は、受光素子26の受光面を、これに入射する照明光の光軸と直交するようにしているので、受光効率を向上させることができる。

なお、上記実施例において、発光素子24及び受光素子26は、共に同一のリードフレーム30に取付けられているが、本発明はこれに限定されるものでなく、発光素子24及び受光素子26を別個のリードフレームに取付ける場合あるいは、リードフレームに取付けない場合にも適用されるものである。

更に、上記実施例は、主目盛17と参照目盛20の光学格子のピッチが同一とされたものであるが、本発明は、両者のピッチが異なるもの、例えば、主目盛17のピッチが20に対して、参照目盛20のピッチが21である、いわゆるスリーグレイティングシステムの場合等にも適用されるもので

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る光学式変位検出器の実施例を示す一部ブロック図を含む斜視図、第2図は第1図のII-II線に沿う拡大断面図、第3図(A)～(C)は同実施例における発光素子及び受光素子組立体の製造過程を示す平面図、第3図(D)、(E)は同断面図、第4図は本発明の第2実施例を示す第2図と同様の断面図、第5図は従来の反射型の光学式変位検出器を示す断面図である。

- 16、17…主目盛、
- 18…第1部材、
- 20…参照目盛、
- 22…第2部材、
- 24…発光素子、
- 24A…中心光軸、
- 26…受光素子、
- 28…凹面反射鏡、
- 30…リードフレーム、
- 30A…発光素子搭載部、

(6)

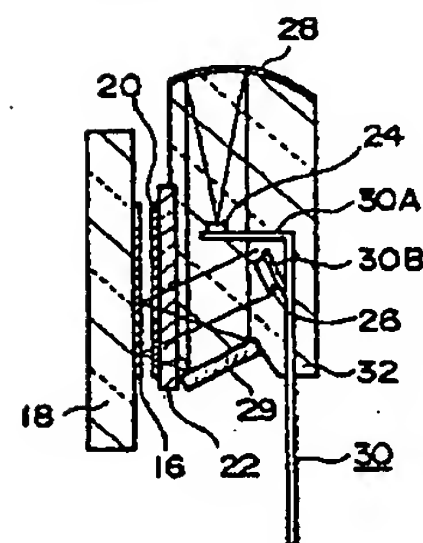
特開平1-97813

32...光透過性樹脂モールド、

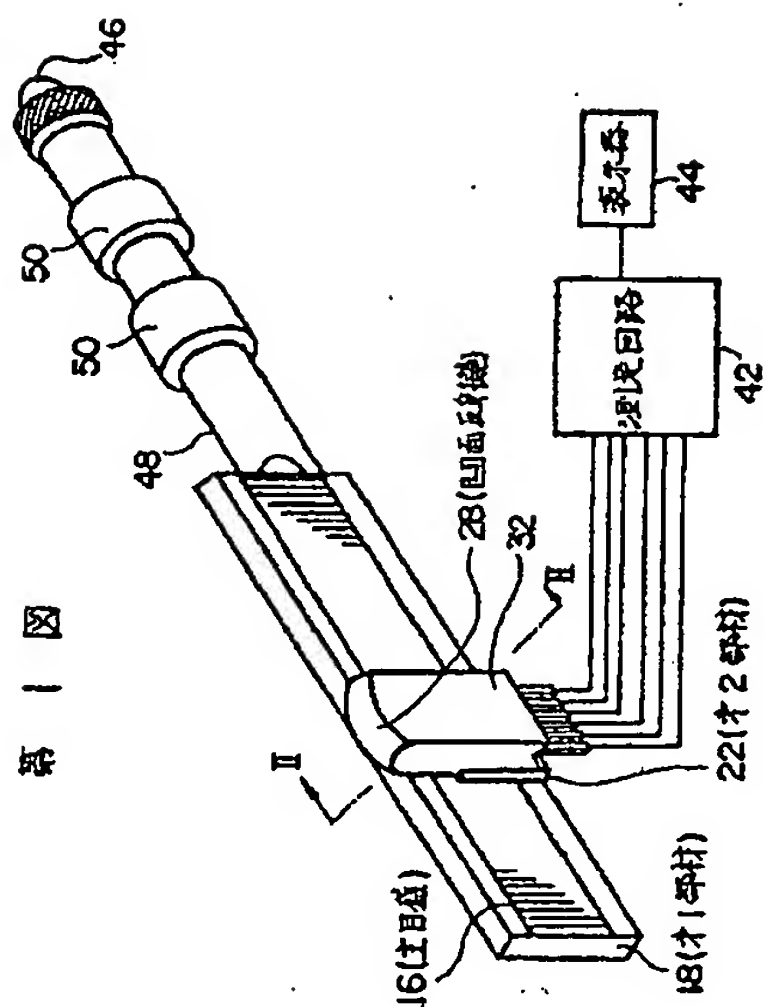
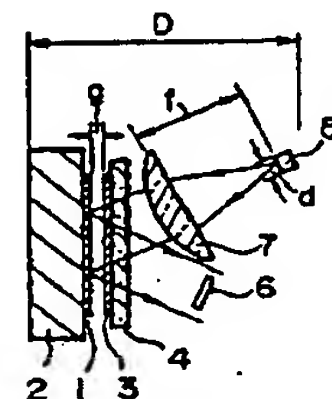
代理人 松山 圭 佑
高 矢 祐

特開平1-97813 (6)

第 4 図

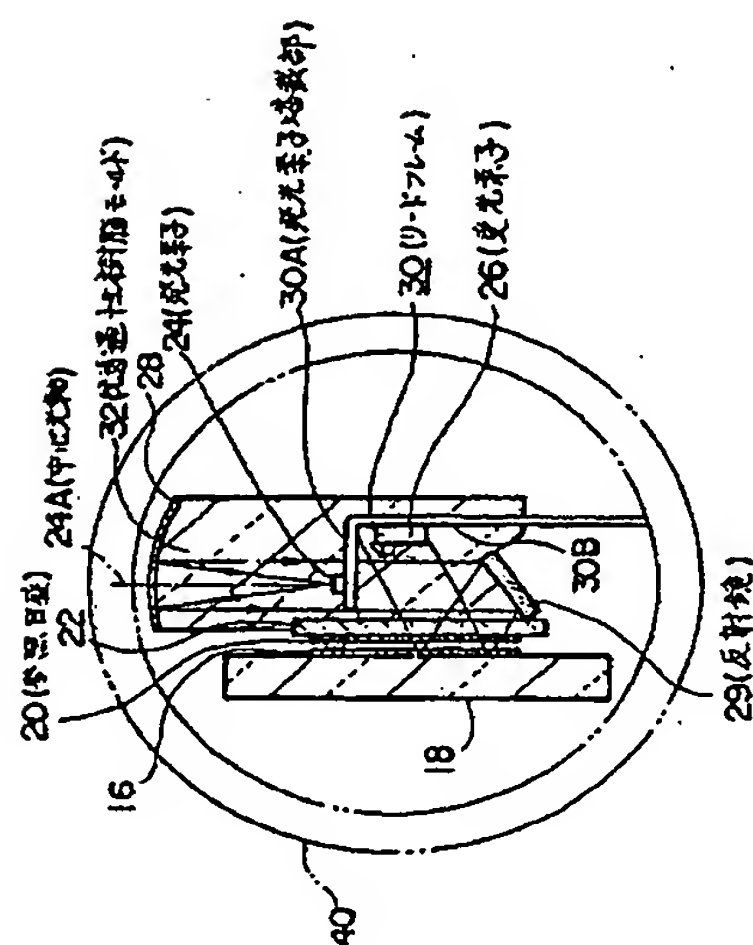


第 5 図



第 1 図

第 2 図



(7)

特開平1-97813

特開平1-97813 (7)

第3図

